图书情报工作
第 65 卷 第 4 期 2021 年 2 月

智慧图书馆的研究与实践在中国的发展*

吴志强 杨学霞
武汉大学信息管理学院 武汉 430072

摘 要：[目的/意义]结合我国智慧图书馆的理论研究和实践建设，分析我国智慧图书馆研究和建设的现状及发展趋势。[方法/过程]利用中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊等对我国 2010－2019 年关于智慧图书馆的 CSSCI 期刊研究论文进行检索，对其主要研究主题进行总结分析，并通过网络探讨中国智慧图书馆的实践建设现状。[结果/结论]研究发现：中国学者对智慧图书馆的研究主题主要集中在智慧图书馆的概念与特征、智慧图书馆系统平台的开发、智慧图书馆的智慧管理和智慧图书馆的智慧服务等几个方面；中国各类型图书馆在积极探索智慧图书馆的智慧空间、智慧管理和智慧服务的应用实践，但公共图书馆的智慧化实践建设较高校图书馆相对滞后；目前我国智慧图书馆研究与应用实践的关注度逐渐增强、研究主题逐渐丰富、应用实践建设逐步展开，但智慧图书馆基础研究不足、对新技术在智慧图书馆中的应用研究不深入、理论研究成果在智慧图书馆的应用实践不全面。

关键词：智慧图书馆 理论研究 实践建设 中国
分类号：G250.7
DOI：10.13266/j.issn.0252－3116.2021.04.003

1 引言

自 2003 年智慧图书馆[1]的概念被以及 2008 年智慧地球[2]的概念被提出以来，智慧图书馆作为智慧地球的重要组成部分，专注于图书馆管理与服务的"智慧化"，重视智慧图书馆的理论研究与应用实践，得到了快速的发展。笔者于 2019 年 12 月 13 日，以中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊等数据库为数据来源，以 CSSCI 为期刊来源，以"智慧图书馆"为主题词，在"主题""篇名""关键词"等检索条件下，对我国学者关于智慧图书馆的研究成果进行了检索，按主题相关度、被引频次等条件进行筛选，获得 378 篇相关 CSSCI 期刊文献。从文献调研结果来看，我国智慧图书馆的研究始于 2010 年，经过近 10 年的发展，研究成果逐年增长（见图 1），研究者们的主要研究成果可概括为智慧图书馆的概念与特征、智慧图书馆系统平台的开发、智慧图书馆的智慧管理、智慧图书馆的智慧服务几个方面。在不同的发展阶段，学者们对智慧图书馆的研究重点也有所不同。2010－2015 年期间，大多数学者主要在探讨智慧图书馆应该是什么样的、智慧图书馆应该具有哪些特点以及智慧图书馆与数字图书馆有何区别、如何从数字图书馆发展到智慧图书馆等比较基础性的问题上；2016－2019 年，有更多的学者开始关注智慧图书馆的智慧服务、现代信息技术在智慧图书馆中的可应用性等注重智慧图书馆及其系统平台开发等偏向实践建设的方面。



图 1 智慧图书馆研究的 CSSCI 期刊发文情况

除查阅论文外，笔者还查阅了国家社会科学基金项目数据库中与智慧图书馆相关的项目，但由于项目较少，尚未有项目成果；此外，笔者也查询了我国主要数据库商关于智慧图书馆的研究，数据库商主要着眼于智慧图书馆系统平台的研究，而未涉及实体场馆的建设研究，因此本文研究主题分析选取的对象主要为

* 本文系国家自然科学基金项目"面向读者社会网络的按需定向荐读服务模型及其应用研究"（项目编号：71473185）研究成果之一。
作者简介：吴志强（ORCID：0000－0002－3969－9627），副教授，博士，E-mail：zhqwoo@163.com；杨学霞（ORCID：0000－0002－5847－6090），硕士研究生。
收稿日期：2020－08－18 修回日期：2020－11－25 本文起止页码：20－27 本文责任编辑：王传清

CSSCI 论文。

与此同时,笔者调研我国智慧图书馆的建设实践情况。受到疫情的影响,未能进行实地调查而采用了网络调研的方式来获取智慧图书馆的建设现状。从调研结果来看,我国一些重点高校图书馆和各种层次的公共图书馆也在利用物联网、人工智能等信息技术进行智慧图书馆的建设,针对学者们所关注的智慧图书馆相关研究主题,展开了相应的应用实践。

2 智慧图书馆的主要研究主题

基于对智慧图书馆内涵的认识,研究者们针对智慧图书馆所涉及的各个方面开展了一系列研究。从研究主题来看(见图2),主要集中在智慧图书馆的概念与特征、智慧图书馆系统平台的开发、智慧图书馆的智慧管理、智慧图书馆的智慧服务等方面。



图2 智慧图书馆研究主题云

2.1 智慧图书馆的概念与特征

2.1.1 智慧图书馆的概念

在中国,研究者们对智慧图书馆的概念有不同的看法,可归纳为3种类型:智慧图书馆模式说、图书馆智慧信息服务说、图书馆智慧形态说。

研究者们面对图书馆当前的智慧化发展趋势,结合以往的经验,将智慧图书馆概括为一种集技术、资源、服务、馆员和用户于一身,实现智慧化服务和管理的新一代图书馆模式。如严栋[3]提出智慧图书馆就是以一种更智慧的方法,通过利用新型信息技术来改变用户和图书馆系统信息资源相互交互的方式,实现智慧化服务和管理的图书馆模式。一部分研究者则提出,智慧图书馆的内涵主要体现在图书馆的智慧服务上,利用物联网、大数据等信息技术,基于图书馆的海量信息资源,优化和创新信息服务,实现图书馆服务的智慧化。如高颖[4]将智慧图书馆定义为借助新一代信息技术,收集、存储和多样化管理各类数据,为用户提供无时空变化的信息服务。也有研究者认为,智慧图书馆是在物联网、人工智能等新一代信息技术条件下所呈现出来的一种新的表现形态。初景利等[5]提出智慧图书馆是实现知识服务的高级图书馆形态,是图书馆发展的顶级形态。

2.1.2 智慧图书馆的特征

王世伟[6]认为智慧图书馆具有互联、高效、便利三大特征,其中互联是智慧图书馆的基础,高效是智慧图书馆的核心,便利是智慧图书馆的宗旨,是互联、高效特点的落脚点,也是智慧图书馆科学发展人本理念的精髓所在;刘丽斌[7]提出全面感知、互联互通、绿色发展、智慧服务与管理是智慧图书馆的4个主要特征,其中全面感知与互联互通是智慧图书馆服务与管理的技术基础,绿色发展是智慧图书馆的可持续发展战略,智慧服务与管理是智慧图书馆的最终落脚点,也是智慧图书馆最显著的特征;余丹[8]则认为智慧图书馆具有全面感知、互联高效、绿色发展和智慧便捷这4个特点。总而言之,智慧图书馆区别于数字图书馆的显著特点在于其全面感知、高效便捷和互联互通。

2.2 智慧图书馆系统平台的开发

2.2.1 智慧图书馆系统平台的构建

在实践中如何去建设和发展智慧图书馆是不少学者的关注点。沈奎林等[9]以南京大学图书馆为例,提出智慧图书馆系统平台建设要从用户实际的信息需求出发,利用信息通信技术构建便利的服务设施,汇集各种信息资源,为用户提供便利的实体图书馆服务和不受时空限制的数字图书馆平台服务,真正做到互联、便利和高效;龚春健[10]从软硬件和服务两方面研究了智慧图书馆系统平台的构建,具体包括人工智能、大数据、物联网、云计算、数据库等和培训、沙龙、创客空间、智慧研讨室等;魏来等[11]从数据管理的角度探讨了智慧图书馆系统平台的构建,将智慧图书馆的数据分为资源数据、用户数据、环境数据3类,并依此数据类别划分智慧图书馆功能,构建基于数据管理的智慧图书馆功能框架。

2.2.2 智慧图书馆系统平台的体系结构

学者们对于智慧图书馆系统平台体系结构的研究可分为层次说和维度说。在层次说方面,王东波[12]将智慧图书馆系统平台的体系结构分为显示层、应用层、服务层、感知层、数据层、支撑层6个层次;许新龙等[13]从感知层、传输层、数据层、应用层、展示层5个层级设计了智慧图书馆平台的信息系统;陈臣[14]认为智慧图书馆的系统结构主要分为数据感知层、数据传输层、数据分析层、智慧服务层4个部分;陈宋敏等[15]将智慧图书馆的整体架构简单分为了应用层、平台层和技术层3层。而在维度说方面,王岚[16]提出从资源

环境、技术和智力支持3个方面构建智慧图书馆的主要体系结构;谢芳[17]将智慧图书馆的构建分为物质层面、技术层面和服务层面。无论是从层次上还是从维度上分析智慧图书馆的体系结构,它们的目标都指向图书馆的智慧环境、智慧管理和智慧服务。

2.2.3 智慧图书馆系统平台的支撑技术

在当今高度信息化的时代,任何行业的发展都离不开信息技术的应用,信息技术对于智慧图书馆的建设和发展尤为关键。对于哪些信息技术可以应用到智慧图书馆的建设中,有很多学者各抒己见,并进行了深入研究。其中对于RFID技术在图书馆自助服务、图书盘点等方面的应用,学者们的观点不谋而合。此外,刘炜等[18]研究了5G技术在图书馆的无感借阅、导航导览、超清影视、智慧书房、智慧场馆、云课堂、精准推送、机器人服务、智能安防、区域服务等十大场景的应用,并提出5G技术也给智慧图书馆的多媒体资源建设与服务、图书馆作为知识中介的商务模式、图书馆现代化管理的服务平台以及图书馆的应用安全等带来了一些挑战;陈小平[19]认为区块链技术去中心化、共识机制、时序稳定、可靠数据关系的特征,与图书馆提供的智慧服务中面临的数据量庞大、交互类型复杂、传递速度快的现实问题相适应,以区块链技术为底层支撑技术,以区块链理念为智慧服务困境的突破口,可以助力图书馆智慧服务在管理体制、机构库建设、知识交易服务模式上的转变,满足读者对馆内设备空间使用与网络学习交流平台的智慧服务需求;王世伟[20]发现应用了人工智能技术的多样自主设备、人脸识别机、机器人咨询馆员、无人运书车、智能触控屏等已经成为图书馆员的助手;王文韬等[21]研究了未来虚拟现实技术在构建虚拟现实图书馆,立体展示馆藏资源,建设新型数据库资源、发展虚拟教学,发展智慧图书馆、优化信息与用户服务等方面的应用,同时也提出了虚拟现实技术在图书馆的应用中可能会存在的一些问题,如成本太高、用户和图书馆工作人员关于虚拟现实信息资源的信息素养问题以及用户可能会出现立体眩晕症等;刘喜球等[22]将可穿戴技术在图书馆的应用拓展到了多功能导航、个性化服务以及帮助弱势群体使用图书馆资源等方面;秦鸿等[23]提出人脸识别技术科可应用于图书馆的门禁、员工考勤、身份验证等方面。

2.3 智慧图书馆的智慧管理

人们对图书馆智慧管理的关注主要集中在信息资源、图书馆空间和设备以及图书馆安防的智慧化管理等方面。

2.3.1 信息资源的智慧管理

图书馆的信息资源主要包括传统的图书资料和数字化的信息资源,是图书馆存在并开展各种服务的基础。对于图书馆资源的智慧化管理,特别是针对传统的图书资料,大多数学者认为可以通过RFID技术,辅以互联网、人工智能等技术即可实现资源管理的智慧化。如倪劼[24]提出了一种以RFID为核心技术的智能图书盘点机器人来代替传统人工开展盘点工作,进而突破图书馆服务的单一模式,促进图书馆服务方式的转变和多元化;贾双双等[25]强调RFID是对图书馆自动化管理模式的创新,可在图书自助借还、自动上架、智能盘点、安防等方面发挥重要作用。

2.3.2 图书馆空间与设备的智慧管理

人们通常把具有智慧化功能的图书馆空间称为“智慧场馆”。针对智慧场馆,学者们强调通过无线传感器等技术实时检测并自动调节图书馆的环境,为馆内人员和资源设备打造合适的环境,达到降低成本、节能环保的智慧化建筑的要求。李丽宾[26]提出通过给图书馆设备嵌入传感器装置,实时监测环境状况,可构建一个集故障分析、能耗管理、设备监控、物业管理于一体的智能建筑,为馆内人员和设备运行提供适宜的环境,达到降低成本、节能环保的智慧化场馆的要求;陈宋敏等[27]认为可采用RFID、无线传感等技术对图书馆设备环境进行智能监控感知,可自动调节环境;黄辉[28]则研究了智能开关和智能传感器的实时数据在自动控制馆内各种设备,有效降低图书馆能源消耗的应用。

2.3.3 图书馆安防的智慧管理

图书馆是个大型的公共场所,集聚了众多珍贵的信息资源、人员和设备等,安全是图书馆管理和服务的重要保障。人们关注图书馆的智慧化安防,主要集中在消防安全和防盗上。周拴龙等[29]提出智慧化的安防系统包括烟雾传感器、视频监控系统的智慧消防系统、防盗系统和集监、控、查、管等于一体的智能监控系统等子模块;刘炜等[18]则补充了智慧安防应包含多摄像头联网、应急自动响应、人流监测、风险预警、网络报警、联动控制等功能。

2.4 智慧图书馆的智慧服务

智慧图书馆的核心在于其提供的各种智慧化的服务,包括图书馆传统服务的智慧化和创新型的智慧服务。分析发现,学者们对智慧服务的研究主要集中在移动服务、自助服务、智能咨询服务、个性化推荐服务、知识服务、智能导航导览服务等方面,其中对个性化推

荐服务的关注较多。

2.4.1 移动服务

智慧图书馆的移动服务研究主要包括两个方面：利用移动设备和互联网设计智慧图书馆移动 APP 及利用微信、微博等移动社交媒体实现移动服务。陈红梅[30]提出智慧图书馆 APP 服务模式是在 4G 网络环境下，实现图书馆服务的智慧化；魏群义等[31]研究设计了智慧图书馆移动 APP 的系统结构；王东波[12]则提出要正确认识移动 APP，除了利用其提供服务外，还要提升其服务能力和服务效果；豆洪青等[32]以宁波大学智慧图书馆 APP 为例，阐述了智慧图书馆 APP 可实现的服务，包括微书导读、图书转借等；周拴龙等[29]提出图书馆可利用微信、微博等提供推送、咨询、预约等服务。

2.4.2 自助服务

自助服务是智慧图书馆重要的智慧服务之一，包括图书的自助借还、自助文印、自助预约图书馆座位等。饶增阳[33]提出除常规服务以外，智慧图书馆还应提供自助服务，读者可应用自助服务系统自行完成打印、复印等操作，而智慧图书馆可接受银行卡、支付宝、微信等多种方式付费；王维秋等[34]提出使用人脸识别系统借还书，可解决读者忘带借书卡无法借书等的问题。

2.4.3 智能咨询服务

随着互联网技术的发展，图书馆的咨询服务从传统的现场咨询、留言咨询、短信咨询、电话咨询、邮件咨询等方式转变为数字参考咨询，包括网上咨询、微信微博等移动咨询服务，而人工智能技术应用于图书馆，人们开始关注一种新型的咨询服务：智能机器人咨询。刘柏嵩等[35]将机器人看作“图书馆大脑”和用户交互的触角，提出机器人除能提供用户咨询、借还书指引、扫码找书、用户引路等服务外，还能与用户、工作人员进行日常交流，推进图书馆与用户的智能交互；康存辉等[36]提出智能机器人可提供现场咨询或导读服务。

2.4.4 个性化推荐服务

个性化推荐服务一直是人们关注的重点领域，体现了图书馆服务的核心理念。智慧图书馆个性化推荐服务的研究主要包括基于读者个人数据的个性化推荐服务研究、基于读者位置的个性化推荐服务研究、基于用户情景的个性化推荐服务研究以及基于用户分层的嵌入式信息推荐研究等。刘炜等[18]研究了大数据分析在智慧图书馆的读者阅读和活动行为中的精准推送中的应用；黄悦深等[37]提出图书馆可利用 Beacon 技术实时感知读者的位置，将资源资讯精细化后推送至读者的使用情境中；曾子明等[38]认为融合情境的智慧图书馆推荐模型要满足读者实时的访问需求，自动感知读者所处的情境信息，提供在各种情境因素下个性化推荐的服务及资源；马波[39]关注的是高校图书馆的个性化推荐服务的智慧化，认为可按用户所处的学科学习阶段或研究方向，为读者提供个性化和精细化的服务。

2.4.5 知识服务

知识服务也是研究者们关注的领域。将图书馆提供的情报服务、智库服务、学科服务等都纳入到知识服务的范畴，因为这些服务的本质是通过对用户的需求以及对信息资源的分析处理，向不同用户提供不同内容或不同形态知识的一种智慧服务。雷念平[40]提出情报服务是指图书馆根据用户的需求，搜集、加工、梳理出解决用户特定需要的资料，以及为其高度定制化的知识服务产品；尚珊等[41]将智库服务的范畴从为政府提供立法与制定决策的文献信息扩展到了为国家提供相应的舆情监督和应急措施等；刘露[42]认为学科服务是针对专业学习、研究人员开放的专业化的新型图书馆服务模式；胡海燕等[43]提出智慧图书馆私人定制的信息服务主要包括数据库和期刊、课程文献、主题文献、创新科研、讲座培训等的定制服务。

2.4.6 智能导航导览服务

目前，各类型图书馆的高速发展不仅体现在资源数量及硬件设备上，同时还体现在空间规模上。用户在不熟悉图书馆布局的情况下很容易将时间浪费在寻找图书馆的不同功能区上，尤其是在那些建筑面积大、空间布局新颖的图书馆。因此，有学者关注如何利用 GPS、虚拟现实技术等实现图书馆的智能导航、导览服务。马捷等[44]提出高校智慧图书馆应利用 WIFI、移动网络、GPS 等现代化技术，通过馆内设备或手机 APP 为用户提供智慧化的馆内导航服务；曹轶[45]提出可穿戴设备可帮助智慧图书馆的读者了解整个图书馆的布局，走入自己想要去的任何角落；黄悦深等[40]提出图书馆可借鉴 Beacon 在博物馆的应用模式，提供导航服务；王世伟[20]提出在超大型图书馆，可以让机器人进行最后 100 米的定位服务，以解决图书馆超大空间带来的难题。

3 智慧图书馆建设的应用实践

我国学者对智慧图书馆建设的应用实践也很关注。樊慧丽等[46]以南京大学图书馆图书盘点创新实践为例，对智能机器人图书盘点的优势、局限和未来发

展进行实证分析与思考，总结出智机器人图书盘点在成本、盘点效率和准确率、盘点工作常态化、创新服务等方面比传统图书盘点更具优势，但是在与馆员的互动协作、图书馆复杂动态环境的适应方面依然面临一些挑战。康晓丹[47]分析介绍了上海大学图书馆从感知、计算和交互 3 个技术层次实现智慧图书馆的体系，并对其在智慧图书馆技术实现领域的实践和未来的构想进行说明。曹畋[48]分析介绍了南京晓庄学院图书馆本馆通过前期对读者行为大数据的跟踪研究，通过抽取用户检索词和图书的 TF－IDF 信息，并形成常用检索词顺序列表和分片聚类两种发掘用户兴趣的办法，以及南京晓庄学院图书馆自建机器人馆员的发展道路和建设经验[49]。

为了解中国学者们对智慧图书馆相关的研究主题是否在图书馆中得到了实际应用，应用到什么程度，2019 年 12 月 15 日至 2019 年 12 月 21 日，笔者通过网络调研了中国国家图书馆、我国 32 所省级公共图书馆及部分建设较好的市区级公共图书馆（深圳市宝安区图书馆、天津市滨海新区图书馆）和 42 所双一流高校图书馆共 77 所图书馆，从智慧空间、智慧管理、智慧服务 3 方面考察其智慧图书馆建设情况。

3.1　图书馆智慧空间建设的应用实践

人们通常把具有智慧化功能的图书馆空间称为“智慧场馆”。针对智慧场馆，学者们强调通过无线传感器等技术实时检测并自动调节图书馆的环境，为馆内人员和资源设备打造合适的环境，达到降低成本、节能环保的智慧化建筑的要求。从调研的结果看，上海交通大学图书馆、中央民族大学图书馆、南京大学图书馆机房、南开大学图书馆特藏书库、武汉大学图书馆古籍书库、山东大学古籍书库以及深圳市宝安区图书馆等 7 所图书馆有相关的全部或部分实现智慧场馆建设的介绍，占调研的 77 所图书馆的 9.09％，其他图书馆的智慧场馆建设还未见相关介绍。因此，目前我国各类各级公共图书馆智慧场馆的建设还处于起步阶段。

3.2　智慧管理的应用实践

通过网络调查发现，在所调研的图书馆中，目前有 23 所图书馆不同程度上实现了智慧化管理，占调研总数的 30％。在这些图书馆的智慧化管理中，广泛使用智能机器人、无线蓝牙、人脸识别、智能安检等技术，实现对图书的智能分拣、盘点、运输与上架等信息资源的智慧化管理以及图书馆空间环境的智慧安防管理，如表 1 所示：

表 1　智慧图书馆智慧管理的应用实践现状

智慧管理的实践	应用的设备	功能	实现的图书馆	比率/%
图书馆空间与设备的智慧管理	智能传感器、智能监控器等	自动调节图书馆的亮度、温湿度等	上海交通大学图书馆、中央民族大学图书馆、南京大学图书馆（机房）、南开大学图书馆（特藏书库）、武汉大学图书馆（古籍书库）、山东大学图书馆（古籍书库）、深圳市宝安区图书馆	9.09
信息资源的智慧管理	智能盘点机器人，无线蓝牙盘点枪配盘点车，无人驾驶还书车，智能通还小车等	智能分拣、运输、盘点、排架图书	南京大学图书馆、武汉大学图书馆、东南大学图书馆、清华大学图书馆、深圳市宝安区图书馆、天津市滨海新区图书馆	7.79
图书馆安防的智慧管理	人脸识别，智能安全监测系统，智能双频图书监测仪等	门禁识别、火灾远程监控预警、智能防盗、视频监控、图书双重防盗	南京大学图书馆、东南大学图书馆、上海交通大学图书馆图书馆、郑州大学图书馆、哈尔滨工业大学图书馆、电子科技大学图书馆、华中科技大学图书馆、西北工业大学图书馆、天津大学图书馆、北京理工大学图书馆、中山大学图书馆、中国国家图书馆、湖北省图书馆	16.88

从表 1 中可以看出，一些可以支撑智慧图书馆建设的信息技术以及有关图书馆智慧管理的研究成果在少部分图书馆中得到了应用实践，各类各级图书馆已经开始关注新兴信息技术在智慧图书馆中的应用和图书馆的智慧化管理。

3.3　智慧服务的应用实践

我国智慧图书馆的智慧服务应用实践现状的调研结果见表 2。

从表 2 中可以看出，所调研的 77 所图书馆基本都实现了部分智慧化服务，智慧服务的应用普及率较高，这充分说明我国在智慧图书馆建设中特别注重服务的智慧化；在调研中还发现，高校图书馆比公共图书馆更早提供智慧服务，且服务类型也相对较多，除了已经开始较早的移动服务和自助服务外，只有极少数的公共图书馆开展了其他类型的智慧服务，这也说明公共图书馆的智慧服务意识和建设有待进一步提高和改进。

4　我国智慧图书馆研究与应用实践现状的特点及薄弱环节分析

从调研结果看，我国近 10 年来智慧图书馆的研究

表 2　智慧图书馆部分智慧服务的应用实践现状

智慧服务的类型	形式	实践的图书馆	比率/%
移动服务	移动应用程序、微信、微博等	调研的所有图书馆	100
自助服务	图书自助借还、自助文印等(不包括自助预约座位)	调研的所有图书馆	100
智能咨询服务	机器人,虚拟参考咨询	清华大学图书馆、南京大学图书馆、武汉大学图书馆、东南大学图书馆、四川大学图书馆、中山大学图书馆、上海图书馆、中国国家图书馆、天津市滨海新区图书馆、辽宁省图书馆、北京大学图书馆、郑州大学图书馆、西北工业大学图书馆、西北农林科技大学图书馆、同济大学图书馆、南开大学图书馆、云南大学图书馆	22.08
个性化推荐服务	基于位置的个性化推荐,学科馆员,基于大数据的个性化推荐	上海图书馆、北京大学图书馆、中国人民大学图书馆、天津市滨海新区图书馆、中国农业大学图书馆、华中科技大学图书馆、南京大学图书馆、东北大学图书馆	10.39
智能导航导览服务	基于 WiFi 的"馆内通",智能触摸屏多媒体导航,3D 导航,VR 虚拟导航,机器人导航,智能书架等	北京大学图书馆、南京大学图书馆、南开大学图书馆、华中科技大学图书馆、西安交通大学图书馆、四川大学图书馆、哈尔滨工业大学图书馆、四川大学图书馆、武汉大学图书馆、天津市滨海新区图书馆、中国国家图书馆	14.29
知识服务	情报服务,智库服务,学科服务等	调研的所有图书馆	100
创新体验服务	VR 虚拟体验	天津大学图书馆、电子科技大学图书馆、复旦大学图书馆(医科馆)、中国国家图书馆、青海省图书馆、湖南省图书馆、上海图书馆、南开大学图书馆	10.39

及应用实践取得了一定的成果,体现在研究稳步推进、理论与实践相结合等,但也存在一些薄弱环节。

4.1　我国智慧图书馆研究与应用实践现状的特点

4.1.1　智慧图书馆的关注度逐渐增强

从近 10 年的研究论文增长趋势来看,我国学者对智慧图书馆的研究与建设日益关注,从最初的只有 1 篇相关论文到现在的每年近 100 篇研究论文,从最初对智慧图书馆概念的阐释发展到智慧图书馆具体问题的解决方案以及智慧图书馆的应用实践,人们对智慧图书馆的研究越来越深入具体,对智慧图书馆的关注度也越来越高。

4.1.2　智慧图书馆研究主题逐渐丰富

从形态上看,智慧图书馆是一个新生事物。在复合图书馆基础上图书馆的智慧化,既涉及到图书馆已有服务和管理模式的智慧化,更涉及到图书馆本身的智慧化。智慧图书馆研究主题分布云图显示,智慧图书馆研究主题主要集中在智慧图书馆服务方面,如自助智慧服务、智能导航服务、移动服务等,它们是对数字图书馆信息服务的智慧化升级和改造。随着智能化技术的应用,人们也开始关注图书馆的智慧化管理问题,特别是关注智能技术辅助下的信息资源智慧化管理。图书馆智慧空间的研究则是一个新的领域,人们开始关注如何实现图书馆建筑、图书馆内部空间的智慧化以及图书馆整体系统的智慧化。因此,从研究主题上来看,智慧图书馆研究的主题范围得到了进一步的拓展。

4.1.3　智慧图书馆应用实践在逐步开展

从网络调研结果来看,一些有条件的图书馆开始了智慧图书馆的建设,包括智慧化场馆的设计、图书馆资源等的智慧化管理以及智慧化服务的开发应用。在智慧图书馆的建设过程中,一些研究成果和智能化技术和理论被广泛应用到了实践之中,如 RFID 智能书库、机器人盘点等,而智慧服务在图书馆中的应用与理论的联系最为紧密,如移动服务、自助服务、智能咨询服务、个性化推荐服务、智能导航导览服务、知识服务、创新体验服务等创新性智慧服务在各类型图书馆中均有全部或部分开展。智慧化场馆、智慧管理及智慧服务的应用实践建设,虽未完全与理论研究同步,但也都在逐步建设实践中。

4.2　我国智慧图书馆研究与应用实践的薄弱环节分析

4.2.1　智慧图书馆基础研究还有待加强

智慧图书馆是图书馆发展的必然趋势,数字图书馆在向智慧图书馆进化过程中,必然会出现很多需要解决的问题,特别是智慧图书馆赖以发展的基础性问题。目前,研究者们主要是针对图书馆管理和服务中的某一特定问题、某一特定业务活动的智慧化展开了研究,很少涉及智慧图书馆基础性问题的研究。智慧图书馆需要做好顶层设计,包括其基本构成、体系结构、平台架构,都是需要研究者们加以关注和开展研究,而目前这方面的研究成果还有待加强。

4.2.2　对新技术在智慧图书馆中的应用研究还有待深入

目前,大数据、云计算、人工智能以及区块链等新兴技术在图书馆中的应用研究大多处于探索阶段,研究者们主要是从技术本身出发,介绍该技术的基本原理与特点,探讨它在图书馆中应用的可行性,或是提出应用于图书馆需要注意的问题,还没有或很少涉及应用的实际场景或示例,针对某个问题或某种类型的问题也还未开始进行新兴技术应用的深入研究,特别是

人工智能技术、区块链技术的应用问题,由于它们产生的时间不长,人们的关注点不多,大多数的研究还处在应用可行性的探索阶段。

4.2.3 理论研究成果在智慧图书馆的应用实践需要加强

学者们针对智慧图书馆的研究领域由最初的概念认识、特征、发展和构建逐渐扩展到了技术、服务等方面,但这些研究成果应用在智慧图书馆的实际建设中才能发挥其最大价值。与此同时,实务界在智慧图书馆建设过程中可能存在及出现的问题也需要理论研究来共同解决。理论与实践的紧密结合,有助于加快智慧图书馆的发展。从调研结果来看,智慧图书馆的研究开始从理论研究走向理论与实践相结合研究的起步阶段,因而这一方面需要进一步加强。

5 结语

社会的进步与现代信息技术的发展推动着图书馆创新发展。随着物联网、人工智能等技术在图书馆领域的应用,智慧图书馆成为图书馆研究和应用实践关注的主题。通过对中国近 10 年智慧图书馆研究与实践发展情况的调研,发现中国学者对智慧图书馆的研究主题主要集中在智慧图书馆的概念与特征、智慧图书馆系统平台的开发、智慧图书馆的智慧管理、智慧图书馆的智慧服务等几个方面,其中对智慧图书馆系统平台的开发和智慧图书馆的智慧服务关注较多。通过对中国重要大学图书馆、省级以上公共图书馆以及部分建设较好的市区级图书馆的智慧图书馆建设情况的网络调查,中国各类型图书馆在积极探索智慧图书馆的实践和应用。一些图书馆,特别是高校图书馆,正在利用物联网、人工智能等技术实现图书分拣、盘点等智慧化管理;与此同时,利用机器人、VR 等技术进行智能咨询、智能导航导览等服务,利用大数据分析技术进行个性化信息推荐服务,努力实现图书馆服务智慧化。但从调查结果来看,公共图书馆的智慧图书馆建设相对滞后。目前,我国智慧图书馆研究与应用实践具有关注度逐渐增强、研究主题逐渐丰富、应用实践建设逐步展开 3 个特点和智慧图书馆基础研究不足、对新技术在智慧图书馆中的应用研究不深入、理论研究成果在智慧图书馆的应用实践不全面 3 个方面的不足。下一步研究将对国际上智慧图书馆相关研究与实践进行调查分析,了解智慧图书馆建设的国际进展,比较分析中国与其他国家在智慧图书馆研究与建设上的特点和趋势,考察中国智慧图书馆研究与建设在国际上的地位和层次,并提出相应建议。

参考文献:

[1] OJALAT A R. Smartlibrary: location-aware mobile library service [J]. International symposiumon human computer interactionwith mobile devicesand services, 2003(5):411-415.
[2] PALMISANO S. A smarter planet: the next leadership agenda [EB/OL]. [2020-08-10]. http://www.ibm.com/ibm/ideas-fromibm/ca/en/smartplanet/20090210/sjp_speech.shtml.
[3] 严栋. 基于物联网的智慧图书馆[J]. 图书馆学刊,2010(7):8-10.
[4] 高颖. 基于大数据的地方高校智慧图书馆建设研究[J]. 情报科学,2019,37(3):40-44.
[5] 初景利,段美珍. 从智能图书馆到智慧图书馆[J]. 国家图书馆学刊,2019,28(1):5-11.
[6] 王世伟. 论智慧图书馆的三大特点[J]. 中国图书馆学报,2012,38(6): 22-28.
[7] 刘丽斌. 智慧图书馆探析[J]. 图书馆建设,2013(3):87-89,94.
[8] 余丹. 从数字图书馆到智慧图书馆的发展探要[J]. 西南民族大学学报:人文社会科学版,2015,36(7):238-240.
[9] 沈奎林,邵波. 智慧图书馆的研究与实践——以南京大学图书馆为例[J]. 新世纪图书馆, 2015(7):24-28.
[10] 龚春健. 人工智能时代下的智慧图书馆的建设及挑战[J]. 数字技术与应用,2019,37(6):227-228.
[11] 魏来,张伊. 基于数据管理的智慧图书馆功能框架研究[J]. 数字图书馆论坛, 2018(4): 2-7.
[12] 王东波. "十三五":图书馆的发展趋势与战略转型[J]. 情报杂志,2016,35(10):76-80,159.
[13] 许新龙,杨永霞. 新一代智慧图书馆信息系统研究[J]. 国家图书馆学刊,2018,27(6):50-55.
[14] 陈臣. 基于大数据挖掘与知识发现的智慧图书馆构建[J]. 现代情报,2017(8):87-93,99.
[15] 陈宋敏,吕希艳. 智慧城市中智慧图书馆的模型与功能研究[J]. 数字图书馆论坛,2019(9),55-60.
[16] 王岚. 构建哲学社会科学智慧图书馆的初步思考[J]. 情报资料工作,2018(3):90-94.
[17] 谢芳. 论高校智慧图书馆的功能与构建[J]. 图书馆学研究,2014(6):15-20,11.
[18] 刘炜,陈晨,张磊. 5G 与智慧图书馆建设[J]. 中国图书馆学报,2019, 45(5):42-50.
[19] 陈小平. 区块链技术在图书馆智慧服务中的应用研究[J]. 现代情报, 2018,38(11):66-71.
[20] 王世伟,关于人工智能与图书馆服务重塑的五个问题——再论人工智能与图书馆的服务重塑[J]. 图书与情报,2019(1):80-90.
[21] 王文韬,谢阳群,李力. 虚拟现实技术在图书馆中的应用前景分析[J]. 图书馆,2016(5):10-14,20.
[22] 刘喜球,王灿荣. 可穿戴技术:构建智慧图书馆的助推器[J]. 图书馆论坛,2015,35(6):105-108.
[23] 秦鸿,李泰鸿,郭享艺,等. 人脸识别技术在图书馆的应用研究[J]. 大学图书馆学报,2018,36(6):49-54.
[24] 倪劼. RFID 图书盘点智能机器人的设计与开发[J]. 新世纪图

书馆,2017(2):69－72,81.
[25] 贾双双,马秀峰. 基于"互联网＋"视阈下的智慧图书馆用户服务[J]. 新世纪图书馆,2016(11):81－84.
[26] 李丽宾. 物联网催生智慧图书馆[J]. 四川图书馆学报,2012(6):2－5.
[27] 陈宋敏,吕希艳. 智慧城市中智慧图书馆的模型与功能研究[J]. 数字图书馆论坛,2019(9):55－60.
[28] 黄辉. 基于智能传感器的智慧图书馆感知层研究[J]. 图书馆工作与研究,2018(4):46－51.
[29] 周拴龙,张楠. 略论 SOLOMO 环境下智慧图书馆功能[J]. 现代情报,2016,36(8):122－124.
[30] 陈红梅. 基于移动智能终端的智慧图书馆 APP 服务研究[J]. 高校图书馆工作,2019,39(5):42－45.
[31] 魏群义,廖维,沈敏. 智慧图书馆 APP 的设计与实现[J]. 图书馆论坛,2017,37(7):22－26.
[32] 豆洪青,刘柏嵩. "互联网＋"高校图书馆传统借阅服务探索——以宁波大学"智慧图书馆"APP 应用为例[J]. 大学图书馆学报,2017,35(3):53－58.
[33] 饶增阳. 智慧图书馆时代高校图书馆服务创新策略[J]. 图书馆理论与实践,2016(12):75－76,128.
[34] 王维秋,刘春丽. 基于人脸识别技术的我国图书馆智慧服务功能设计与模式构建[J]. 图书馆学研究,2018(18):46－52.
[35] 刘柏嵩,豆洪青,杨春艳. 从数字化到数据化——关于"图书馆大脑"的思考[J]. 数字图书馆论坛,2018(3):2－6.
[36] 康存辉,操菊华. 高校智慧图书馆数据服务空间再造研究[J]. 新世纪图书馆,2019(7):28－33.
[37] 黄悦深,刘敏. Beacon 在基于位置的移动图书馆服务中的应用[J]. 图书情报工作,2015,59(3):75－80.
[38] 曾子明,陈贝贝. 融合情境的智慧图书馆个性化服务研究[J]. 图书馆论坛,2016,36(2):57－63.
[39] 马波. 基于高校图书馆用户分层的嵌入式精准信息推送系统构建研究[J]. 新世纪图书馆,2018(9):65－67,89.
[40] 雷念平. 高校智慧图书馆创新服务研究[J]. 新世纪图书馆,2019(6):16－20.
[41] 尚珊,李夏婷. 新技术条件下的图书馆知识服务模式与路径[J]. 图书馆理论与实践,2019(4):57－62.
[42] 刘露. "互联网＋"时代公共图书馆智慧服务体系的构建[J]. 山西档案,2017(2):115－117.
[43] 胡海燕,赵全芝. 基于全面感知的智慧图书馆创新服务研究[J]. 现代情报,2014,34(9):105－110.
[44] 马捷,赵天缘,王思. 高校智慧图书馆功能结构模型构建[J]. 情报科学,2017(8):58－63.
[45] 曹轶. 三维智慧图书馆的设计和实现——以宝山图书馆为例[J]. 图书馆理论与实践,2016(2):95－98.
[46] 樊慧丽,邵波. 智能机器人图书盘点创新实践与思考——以南京大学图书馆为例[J]. 图书馆, 2018(9): 96－100.
[47] 康晓丹. 构建第三代图书馆的技术思考——以上海大学图书馆为例[J]. 大学图书馆学报,2014,32(1): 78－82.
[48] 曹畋. 高校图书馆智慧学科服务实践——以南京晓庄学院为例[J]. 新世纪图书馆,2018(11):52－55.
[49] 曹畋. 自建机器人馆员的实践——"小陶"诞生记[J]. 图书馆理论与实践, 2018(11):91－95.

作者贡献说明：
吴志强:提出研究思路,修改论文;
杨学霞:收集、分析文献资料,撰写与修改论文。

A Preliminary Survey on Research and Practice of Smart Library in China

Wu Zhiqiang　Yang Xuexia
School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072

Abstract: [**Purpose/significance**] Combining with the research and practice of smart library in China to grasp the status quo and development trend of smart library's research and practice in China. [**Method/process**] This paper used China National Knowledge Infrastructure, Wanfang Data Knowledge Service Platform, Weipu Chinese Sci－Tech Journals et al to search the research papers of smart library in China from 2010 to 2019, and summarized the main topic of these research papers; and investigated the practice of smart library in China by online research. [**Result/conclusion**] It was found that Chinese scholars' research on smart library mainly focuses on the understanding and features of smart library, developmentof the platform of smart library, smart management and smart services in smart library; and various libraries in China are actively exploring the practice of smart library, and that of public libraries is relatively lagging behind the development of university libraries; currently, the research interest of smart library is gradually increasing, and the research topics of smart library are gradually enriched, as well as the practice of smart library is gradually developing, however, the basic research of smart library needs to be strengthened, and the research on the application of new technologies in smart library needs more attention, and the practice of theoretical research on smart library needs to be enhanced.

Keywords: smart library　theoretical research　practice construction　China